

(19)日本国特許庁 (J P)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-65604

(43)公開日 平成10年 (1998) 3月6日

(51)Int. Cl. *	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 B	7/26		H 0 4 B 7/26	C
H 0 4 Q	7/36			1 0 4 Z

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 21 頁)

(21)出願番号 特願平8-222929

(22)出願日 平成8年 (1996) 8月23日

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 鈴木 三博

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

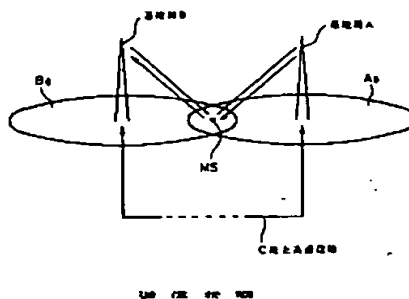
(74)代理人 弁理士 松隈 秀盛

(54)【発明の名称】 通信方法、基地局及び端末装置

(57)【要約】

【課題】 1セル繰り返しシステムを適用した場合に、隣接セルへの干渉を最小限に抑える。

【解決手段】 基地局Aと端末装置MSとの通信時に、この通信による信号の他のセルB。への干渉が未知のとき、又は他のセルB。への干渉が所定レベル以上のとき、基地局Aと端末装置MSとの通信の伝送レートを通常よりも低いレートに制限するようにした。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 各セル内の端末装置と通信を行う基地局の通信方法であって、用意された各セルで共通の周波数帯域が伝送に使用される通信方法において、

上記端末装置との通信時に、この通信による信号の他のセルへの干渉が未知のとき、又は他のセルへの干渉が所定レベル以上のとき、

上記通信の伝送レートを通常よりも低いレートに制限するようにした通信方法。

【請求項2】 請求項1記載の通信方法において、上記端末装置との間の通信方式として、所定の周波数間隔で所定数のサブキャリア信号が配置された1伝送帯域を複数用意し、

各伝送帯域の信号を所定時間毎に区切ってタイムスロットを形成させ、

所定数のタイムスロット周期で間欠的に、上記所定数のサブキャリア信号に分散させてデータを変調させたマルチキャリア信号によるバースト信号を伝送する方式とした通信方法。

【請求項3】 請求項1記載の通信方法において、上記端末装置との間の通信方式として、符号分割多元接続方式とした通信方法。

【請求項4】 各セル毎に用意された基地局との間で通信を行う端末装置の通信方法であって、上記各セルで共通の周波数帯域が伝送に使用される通信方法において、上記基地局との通信時に、この通信による信号の他のセルへの干渉が未知のとき、又は他のセルへの干渉が所定レベル以上のとき、

上記通信の伝送レートを通常よりも低いレートに制限するようにした通信方法。

【請求項5】 請求項4記載の通信方法において、上記基地局との間の通信方式として、所定の周波数間隔で所定数のサブキャリア信号が配置された1伝送帯域を複数用意し、

各伝送帯域の信号を所定時間毎に区切ってタイムスロットを形成させ、

所定数のタイムスロット周期で間欠的に、上記所定数のサブキャリア信号に分散させてデータを変調させたマルチキャリア信号によるバースト信号を伝送する方式とした通信方法。

【請求項6】 請求項4記載の通信方法において、上記基地局との間の通信方式として、符号分割多元接続方式とした通信方法。

【請求項7】 各セル毎に用意された基地局と端末装置との間で通信を行うと共に、上記各セルで共通の周波数帯域が伝送に使用される通信方法において、特定の端末装置と第1の基地局との間で通信中に、この第1の基地局により構成されるセルと隣接するセルの第2の基地局で、上記特定の端末装置からの干渉電力を検出し、

この検出した干渉電力が所定レベルを越えたとき、上記第2の基地局から上記第1の基地局に、干渉電力が所定レベルを越えたことを示すデータを伝送し、

上記第1の基地局では、この干渉電力が所定レベルを越えたことを示すデータを受信したとき、上記特定の端末装置と第1の基地局との間の通信の伝送レートを低下させるようにした通信方法。

【請求項8】 各セル毎に用意された基地局と端末装置との間で通信を行うと共に、上記各セルで共通の周波数帯域が伝送に使用される通信方法において、

特定の端末装置と第1の基地局との間で通信中に、この特定の端末装置で、上記第1の基地局で構成されるセルと隣接するセルの第2の基地局から送信される信号の電力と、上記第1の基地局から送信される信号の電力とを検出し、

検出されたそれぞれの電力の比較で、上記第2の基地局に干渉となっていると判断されたとき、上記特定の端末装置と第1の基地局との間の通信の伝送レートを低下させるようにした通信方法。

【請求項9】 各セル内の端末装置と通信を行う基地局であって、隣接するセルの基地局と共通の周波数帯域が伝送に使用される基地局において、

上記端末装置との呼接続時、又は通信を行う上記端末装置が隣接するセルとの境界近傍にあることを検出する検出手段と、

該検出手段で呼接続時又は隣接するセルとの境界近傍にあることを検出したとき、上記通信の伝送レートを通常よりも低いレートに制限する制御手段とを備えた基地局。

【請求項10】 請求項9記載の基地局において、上記端末装置との間の通信方式として、所定の周波数間隔で所定数のサブキャリア信号が配置された1伝送帯域を複数用意し、

各伝送帯域の信号を所定時間毎に区切ってタイムスロットを形成させ、

所定数のタイムスロット周期で間欠的に、上記所定数のサブキャリア信号に分散させてデータを変調させたマルチキャリア信号によるバースト信号を伝送する方式とした基地局。

【請求項11】 請求項9記載の基地局において、上記端末装置との間の通信方式として、符号分割多元接続方式とした基地局。

【請求項12】 各セル毎に用意された基地局との間で通信を行う端末装置であって、上記各セルで共通の周波数帯域が伝送に使用される端末装置において、

上記基地局との呼接続時、又はこの端末装置の位置が隣接するセルとの境界近傍の位置であることを検出する検出手段と、

該検出手段で呼接続時又は隣接するセルとの境界近傍にあることを検出したとき、上記通信の伝送レートを通常

よりも低いレートに制限する制御手段とを備えた端末装置。

【請求項13】 請求項12記載の端末装置において、上記基地局との間の通信方式として、所定の周波数間隔で所定数のサブキャリア信号が配置された1伝送帯域を複数用意し、

各伝送帯域の信号を所定時間毎に区切ってタイムスロットを形成させ、

所定数のタイムスロット周期で間欠的に、上記所定数のサブキャリア信号に分散させてデータを変調させたマルチキャリア信号によるバースト信号を送信する方式とした端末装置。

【請求項14】 請求項12記載の端末装置において、上記基地局との間の通信方式として、符号分割多元接続方式とした端末装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、例えば無線電話システムの基地局や端末装置に適用して好適な通信方法と、その通信方法が適用される基地局及び端末装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 無線電話システムなどの移動通信においては、一つの基地局に複数の移動局（端末装置）を接続させる多元接続が行われている。ここで、無線電話の場合には、一つの基地局を多数の移動局が共通に使用するため、各移動局間の干渉を避けるような種々の通信方式が提案されている。従来からあるこの種の通信方式としては、例えば周波数分割多元接続（FDMA：Frequency Division Multiple Access）、時分割多元接続方式

（TDMA：Time Division Multiple Access）、符号分割多元接続方式（CDMA：Code Division Multiple Access）などがある。

【0003】 この内、CDMA方式は、各移動局に特定の符号を割り当て、同一搬送波（キャリア）の変調波をこの符号でスペクトラム拡散して同一基地局に送信し、受信側では各々符号同期をとり、所望の移動局を識別する多元接続方式である。

【0004】 即ち、基地局は、スペクトラム拡散でその帯域を全て占有しており、同一時間、同一周波数帯域を利用して各移動局に送信している。そして、各移動局では、基地局から送信された固定拡散帯域幅の信号を逆拡散して、該当する信号を取り出す。また、基地局は、互いに異なる拡散符号により、各移動局を識別している。

【0005】 このCDMA方式は、互いに符号を決めておけば、直接呼び出す毎に通信ができると共に、秘話性に優れており、携帯電話装置などの移動局を使用した無線伝送に適している。

【0006】 また、別の通信方式として、本出願人は先に帯域分割多元接続（BDMA：Band Division Multip

le Access）と称する通信方式を提案した（特願平8-132434号など）。そのBDMA方式の詳細については後述する実施例の中で説明するが、簡単に述べると、所定の周波数間隔で所定数のサブキャリア信号が配置された1伝送帯域を複数用意し、各伝送帯域の信号を所定時間毎に区切ってタイムスロットを形成させ、所定数のタイムスロット周期で間欠的に、上記所定数のサブキャリア信号に分散させてデータを変調させたマルチキャリア信号によるバースト信号を送信する方式である。

10 このBDMA方式は、非常に優れた伝送特性を有する。

【0007】 一方、これらの通信方式が適用される無線電話システムとして、1セル繰り返しシステムと称される周波数配置のものが提案されている。この1セル繰り返しシステムは、各基地局で構成されるセルで使用される周波数帯域を、全てのセルで共通にしたものである。この場合には、各セルで使用される周波数が、全く同一であるので、基地局を配置して各セルを構成させる場合のシステム構成が非常に簡単になると言う効果を有する。

20 【0008】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、1セル繰り返しシステムの場合には、隣接するセルでも同じ周波数帯が使用されるので、自局での通信が隣接セルに妨害を与える可能性が非常に高く、上述したCDMA方式やBDMA方式のような特定のパスの選択性に優れた通信方式のシステムにしか適用できない。

【0009】 さらに、CDMA方式やBDMA方式のような特定のパスの選択性に優れた通信方式であっても、その通信状態によっては、隣接セルに妨害を与えてしまう場合が多々あった。

30 【0010】 本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、1セル繰り返しシステムを適用した場合に、隣接セルへの干渉を最小限に抑えることができるようにすることにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】 この問題点を解決するために本発明は、基地局と端末装置との通信時に、この通信による信号の他のセルへの干渉が未知のとき、又は他のセルへの干渉が所定レベル以上のとき、基地局と端末装置との通信の伝送レートを通常よりも低いレートに制限するようにしたものである。

40 【0012】 かかる処理を行うことによって、他のセルへの干渉が大きい可能性がある場合に、その干渉を最低限に抑えた良好な通信が可能になる。

【0013】

【発明の実施の形態】 以下、本発明の一実施例を添付図面を参照して説明する。

【0014】 まず、本例が適用される通信方式の構成について説明する。本例の通信方式の構成は、予め割当てられた帯域（Band）内に複数のサブキャリアを連続的に

50

配置し、この1帯域内の複数のサブキャリアを1つの伝送路(バス)で同時に使用するいわゆるマルチキャリア方式としてあり、さらに1帯域内の複数のサブキャリアを一括して帯域で分割(Division)して変調するもので、ここでは帯域分割多元接続(BDMA: Band Division Multiple Access)と称する。

【0015】以下、その構成について説明すると、図12は、本例の伝送信号のスロット構成を示す図で、縦軸を周波数を、横軸を時間としたものである。本例の場合には、周波数軸と時間軸とを格子状に分割した直交基底を与えるものである。即ち、1つの伝送帯域(1バンドスロット)が150KHzとされ、この150KHzの1伝送帯域内に、24本のサブキャリアを配置する。この24本のサブキャリアは、6.25kHz間隔で等間隔に連続的に配置され、1キャリア毎に0から23までのサブキャリア番号が付与される。但し、実際に存在するサブキャリアは、サブキャリア番号1から22までの22本としてあり、1バンドスロット内の両端部のサブキャリア番号0及び23についてはサブキャリアを立てないガードバンドとしてあり、電力を0としてある。

【0016】そして時間軸でみると、200μ秒間隔で1タイムスロットが規定され、1タイムスロット毎に22本のサブキャリアにバースト信号が変調されて伝送される。そして、25タイムスロット(即ち5m秒)配置された状態が、1フレームと定義される。この1フレーム内の各タイムスロットには、0から24までのタイムスロット番号が付与される。図11中にハッチングを付与して示す範囲は、1バンドスロットの1タイムスロット区間を示すものである。なお、ここではスロット番号24のタイムスロットは、データが伝送されない期間とされる。

【0017】そして、この周波数軸と時間軸とを格子状に分割した直交基底を使用して、基地局が複数の移動局(端末装置)と同時期に通信を行う多元接続を行うものである。ここで、各移動局との接続状態としては、図13に示す構成で行われる。図12は、1バンドスロット(実際には後述する周波数ホッピングにより使用するバンドスロットは切換わる)を使用して、基地局に接続される6つの移動局(ユーザー)U0、U1、U2……U5のタイムスロットの使用状態を示す図で、Rとして示すタイムスロットは受信スロットで、Tとして示すタイムスロットは送信スロットであり、基地局で規定されるフレームタイミングは図13のAに示すように24タイムスロット周期(25タイムスロット用意された内の最後のスロットであるスロット番号24は使用されない)で設定される。なお、ここでは送信スロットと受信スロットとは別の帯域を使用して伝送されるものとしてある。

【0018】例えば図13のBに示す移動局U0は、受信スロットとして1フレーム内のタイムスロット番号

0、6、12、18が使用され、送信スロットとしてタイムスロット番号3、9、15、21が使用され、それぞれのタイムスロットでバースト信号の受信又は送信を行う。また、図13のCに示す移動局U1は、受信スロットとして1フレーム内のタイムスロット番号1、7、13、19が使用され、送信スロットとしてタイムスロット番号4、10、16、22が使用される。また、図13のDに示す移動局U2は、受信スロットとして1フレーム内のタイムスロット番号2、8、14、20が使用され、送信スロットとしてタイムスロット番号5、11、17、23が使用される。また、図13のEに示す移動局U3は、受信スロットとして1フレーム内のタイムスロット番号3、9、15、21が使用され、送信スロットとしてタイムスロット番号0、6、12、18が使用される。また、図13のFに示す移動局U4は、受信スロットとして1フレーム内のタイムスロット番号4、10、16、22が使用され、送信スロットとしてタイムスロット番号1、7、13、22が使用される。さらに、図13のGに示す移動局U5は、受信スロットとして1フレーム内のタイムスロット番号5、11、16、22が使用され、送信スロットとしてタイムスロット番号2、8、14、20が使用される。

【0019】なお本例においては、後述するように、基地局と移動局(端末装置)との間の通信の伝送レートを変えられるようにしてあり、その伝送レートを変える処理として、例えば1つのバスで使用するタイムスロットの数を変えるようにしてある。そのため、図13に示すタイムスロットの割当ては、伝送レートを高く設定した通常時のものを示し、伝送レートを低くする場合には、例えば図13のBに示す移動局U0に割当てられたタイムスロットと、図13のCに示す移動局U1に割当てられたタイムスロットとを、1つの移動局で使用して、送信スロットTとして連続した2スロットを確保し、受信スロットRとして連続した2スロットを確保し、使用するタイムスロット数を2倍に増やす処理を行い、対応してデータの伝送レートを1/2に遅くする処理を行う。従って、伝送レートを低く設定したバスがある場合には、同時に接続できる移動局の数が少なくなる。

【0020】図13に示す構成としたことで、1バンドスロットに6つの移動局が接続される6TDMA(時分割多元接続)が行われるが、各移動局側から見ると、1タイムスロット期間の受信及び送信を行った後に、次の送信又は受信が行われるまで2タイムスロット期間(即ち400μ秒)の余裕があり、この余裕を使用して、タイミング処理と周波数ホッピングと称される処理を行う。即ち、各送信スロットTの前の約200μ秒間には、送信タイミングを基地局側からの信号のタイミングに合わせるタイミング処理TAを行う。そして、各送信スロットTが終了した約200μ秒後には、送信及び受信を行うバンドスロットを別のバンドスロットに切換え

る周波数ホッピングを行う。なお、ここでのタイミングは、伝送レートを高く設定した場合の例で、伝送レートを低く設定して使用するバンドスロット数を変えた場合には、周波数ホッピングを行うタイミングなどについて別途設定させる必要がある。周波数ホッピングが行われることで、例えば1つの基地局に用意された複数のバンドスロットを各移動局で均等に使用する。

【0021】即ち、1つの基地局には複数のバンドスロットを割り当てる。例えば1つの基地局で1つのセルが構成されるセルラ方式のシステムである場合で、1つのセルに1.2MHzの帯域が割り当てられている場合には、8バンドスロットを1つのセルに配置することができる。同様に、1つのセルに2.4MHzの帯域が割り当てられている場合には、16バンドスロットを1つのセルに配置することができ、1つのセルに4.8MHzの帯域が割り当てられている場合には、32バンドスロットを1つのセルに配置することができ、1つのセルに9.6MHzの帯域が割り当てられている場合には、64バンドスロットを1つのセルに配置することができる。そして、この1つのセルに割り当てられた複数のバンドスロットを均等に使用するよう、周波数ホッピングと称される周波数切換え処理を行う。なお、本例の場合には1つのセルに連続した帯域の複数のバンドスロットを配置する。

【0022】図14は、1つのセルに8バンドスロットが配置された場合の例を示し、図14のAに示すように、用意された8バンドスロットのそれぞれで、図14のBに示すように、22本のキャリアが立てられてデータ伝送を行う。

【0023】このように通信を行う状態を設定することで、各移動局と基地局との間で伝送される信号は、他の信号に対して直交性が保たれた状態となり、他の信号の干渉を受けることなく、該当する信号だけを良好に取り出すことができる。そして、周波数ホッピングにより伝送するバンドスロットを随時切換えるので、各基地局に用意された伝送帯域が有効に活用され、効率の良い伝送ができる。この場合、上述したように1つの基地局（セル）に割り当てる周波数帯域を、自由に割り当てるできるので、使用される状況に応じた自由なシステム設定が可能になる。

【0024】ここで本例においては、用意された全てのセルで、同じ周波数帯を使用する1セル繰返しシステムを適用するものとする。即ち、例えば図14に示すように8バンドスロットが、この無線電話システムで使用できる帯域として用意されている場合には、全てのセル（即ち全ての基地局）で、この8バンドスロットを使用した通信を行うものとする。

【0025】次に、以上説明したシステム構成にて基地局と通信が行われる端末装置（移動局）の構成について説明する。ここでは、基地局から端末装置への下り回線として2.0GHz帯を使用し、端末装置から基地局へ

の上り回線として2.2GHz帯を使用するものとして説明する。

【0026】図1は、端末装置の構成を示す図で、まず受信系について説明すると、送受信兼用のアンテナ11はアンテナ共用器12に接続しており、このアンテナ共用器12の受信信号出力側には、バンドパスフィルタ13、受信アンプ14、混合器15が直列に接続してある。ここで、バンドパスフィルタ13は、2.0GHz帯を抽出する。そして、混合器15で周波数シンセサイザ31が出力する1.9GHzの周波数信号を混合し、受信信号を100MHz帯の中間周波信号に変換する。なお、周波数シンセサイザ31は、PLL回路（フェーズ・ロックド・ループ回路）で構成され、温度補償型基準発振器（TCXO）32が出力する19.2MHzを、1/128分周器33で分周して生成させた150kHzを基準として、1.9GHz帯の150kHz間隔の信号（即ち1バンドスロット間隔）を生成させるシンセサイザである。この端末装置で使用する後述する他の周波数シンセサイザについても、同様にPLL回路で構成される。

【0027】そして、混合器15が出力する中間周波信号を、バンドパスフィルタ16と可変利得アンプ17を介して復調用の2個の混合器18I、18Qに供給する。また、周波数シンセサイザ34が出力する100MHzの周波数信号を、移相器35で90度位相がずれた2系統の信号とし、この2系統の周波数信号の一方を混合器18Iに供給し、他方を混合器18Qに供給し、それぞれ中間周波信号に混合させ、受信したデータに含まれるI成分及びQ成分を抽出する。なお、周波数シンセサイザ34は、1/128分周器33で分周して生成させた150kHzを基準として、100MHz帯の信号を生成させるシンセサイザである。

【0028】そして、抽出したI成分をローパスフィルタ19Iを介してアナログ/デジタル変換器20Iに供給し、デジタルIデータに変換する。また、抽出したQ成分をローパスフィルタ19Qを介してアナログ/デジタル変換器20Qに供給し、デジタルIデータに変換する。ここで、各アナログ/デジタル変換器20I、20Qは、TCXO32が出力する19.2MHzを、1/96分周器36で分周して生成させた200kHzを交換用のクロックとして使用するものである。

【0029】そして、アナログ/デジタル変換器20I、20Qが出力するデジタルIデータ及びデジタルQデータを、復調及びデコーダ21に供給し、復号された受信データを端子22に得る。なお、復調及びデコーダ21には、TCXO32が出力する19.2MHzがクロックとしてそのまま供給されると共に、1/96分周器36が出力する200kHzを1/40分周器37で分周して生成させた5kHzがクロックとして供給される。この5kHzのクロックは、スロットタイミングデ

ータを生成させるのに使用される。即ち、本例の場合には上述したように1タイムスロットが200 μ 秒であるが、周波数が5kHzの信号は1周期が200 μ 秒であり、この5kHzの信号に同期してスロットタイミングデータを生成させる。

【0030】次に、端末装置の送信系の構成を説明すると、端子41に得られる送信データを、変調及びエンコーダ42に供給し、送信用の符号化及び変調処理を行い、送信用のデジタルIデータ及びデジタルQデータを生成させる。ここで、この変調及びエンコーダ42には、TCXO32が出力する19.2MHzがクロックとしてそのまま供給されると共に、1/40分周器37で分周して生成させた5kHzがスロットタイミング生成用のデータとして供給される。そして、変調及びエンコーダ42が出力するデジタルIデータ及びデジタルQデータをデジタル/アナログ変換器43I及び43Qに供給し、アナログI信号及びアナログQ信号に変換し、この変換されたI信号及びQ信号をローパスフィルタ44I及び44Qを介して混合器45I及び45Qに供給する。また、周波数シンセサイザ38が出力する300MHzの周波数信号を、移相器39で90度位相がずれた2系統の信号とし、この2系統の周波数信号の一方を混合器45Iに供給し、他方を混合器45Qに供給し、それぞれI信号及びQ信号と混合して、300MHz帯の信号とし、加算器46で1系統の信号とする直交変調を行う。なお、周波数シンセサイザ38は、1/128分周器33で分周して生成させた150kHzを基準として、300MHz帯の信号を生成させるシンセサイザである。

【0031】そして、加算器46が出力する300MHz帯に変調された信号を、送信アンプ47、バンドパスフィルタ48を介して混合器49に供給し、周波数シンセサイザ31が出力する1.9GHz帯の周波数信号を混合し、2.2GHz帯の送信周波数に変換する。そして、この送信周波数に周波数変換された送信信号を、送信アンプ(可変利得アンプ)50及びバンドパスフィルタ51を介してアンテナ共用器12に供給し、このアンテナ共用器12に接続されたアンテナ11から無線送信させる。なお、送信アンプ50の利得を制御することにより、送信出力が調整される。この送信出力の制御は、例えば基地局側から受信した出力制御データに基づいて行われる。

【0032】また、TCXO32が出力する19.2MHzの信号は、1/2400分周器40に供給されて、8kHzの信号とされ、この8kHzの信号を音声処理系の回路(図示せず)に供給する。即ち、本例の端末装置では、基地局との間で伝送する音声信号は、8kHzでサンプリング(又はその倍数の周波数でオーバーサンプリング)するようにしてあり、音声信号のアナログ/デジタル変換器やデジタル/アナログ変換器、或いは音

声データ圧縮・伸長処理用のデジタルシグナルプロセッサ(DSP)などの音声データ処理回路で必要なクロックを、1/2400分周器40から得るようにしてある。

【0033】次に、この構成の端末装置の送信系のエンコーダ及びその周辺の詳細な構成を、図2を参照して説明する。送信データは、畳み込み符号化器101に供給して、畳み込み符号化を行う。ここでの畳み込み符号化としては、例えば拘束長 $k=7$ 、符号化率 $R=1/3$ の符号化を行う。図3は、この拘束長 $k=7$ 、符号化率 $R=1/3$ の畳み込み符号化器の構成を示す図で、入力データを6個直列に接続された遅延回路101a, 101b, ..., 101fに供給し、連続した7ビットのデータのタイミングを一致させ、Ex-ORゲート101g, 101h, 101iでこの7ビットの内の所定のデータの排他的論理和をとり、各Ex-ORゲート101g, 101h, 101iの出力をシリアル/パラレル変換回路101jでパラレルデータに変換して畳み込み符号化されたデータを得る。

【0034】図2の説明に戻ると、この畳み込み符号化器101の出力を、4フレームインターリーブバッファ102に供給し、4フレーム(20m秒)に跨がったデータのインターリーブを行う。そして、このインターリーブバッファ102の出力を、DQPSKエンコーダ110に供給し、DQPSK変調を行う。即ち、供給されるデータに基づいて、DQPSKシンボル生成回路111で対応したシンボルを生成させ、このシンボルを乗算器112の一方の入力に供給し、この乗算器112の乗算出力を遅延回路113で1シンボル遅延させて他方の入力に戻して、DQPSK変調を行う。そして、このDQPSK変調されたデータを、乗算器103に供給して、ランダム位相シフトデータ発生回路104が出力するランダム位相シフトデータを、変調データに乗算する処理を行い、データの位相を見かけ上ランダムに変化させる。

【0035】そして、乗算器103の出力を、FFT回路(高速フーリエ変換回路)105に供給し、高速フーリエ変換による演算で時間軸上のデータの周波数変換処理を行い、6.25kHz間隔の22本のサブキャリアに変調されたいわゆるマルチキャリアデータとする。なお、高速フーリエ変換を行うFFT回路は、2の巾乗倍のサブキャリアを生成させる構成が比較的簡単に構成でき、本例のFFT回路105では、 2^5 である32本のサブキャリアを生成させる能力のあるものを使用し、その内の連続した22本のサブキャリアに変調されたデータを出力する。そして、本例のFFT回路105で扱う送信データの変調レートは200kHzとしてあり、この200kHzの変調レートの信号から32本のマルチキャリアに変換する処理を行うことで、 $200\text{kHz} \div 32 = 6.25\text{kHz}$ となり、6.25kHz間隔のマ

ルチキャリア信号が得られる。

【0036】そして、この高速フーリエ変換でマルチキャリアとされたデータを乗算器107に供給し、窓がけデータ発生回路106が出力する時間波形を乗算する処理を行う。この時間波形としては、例えば図4のAに示すように、送信側では1つの波形の長さ T_1 が約200 μ 秒（即ち1タイムスロット期間）の波形とされる。但し、その両端部 T_{11} （約15 μ 秒間）は、なだらかに波形のレベルが変化するようにしてあり、図4のBに示すように、時間波形を乗算させる際には、隣接する時間波形と一部が重なるようにしてある。

【0037】再び図2の説明に戻ると、乗算器107で時間波形が乗算された信号を、バーストバッファ108を介して加算器109に供給し、この加算器109で制御データセクタ121が出力する制御データを所定位置に加算する。ここで加算する制御データとしては、送信出力の制御を指示する制御データであり、受信信号の状態を判断した結果を端子122から得て、セクタ121でこの制御データを設定する。

【0038】ここで、セクタ121には、3つの制御データメモリ123、124、125（実際には1つのメモリのエリアを分割して構成させても良い）が接続され、送信出力を小さくする制御データ（-1データ）がメモリ123に、送信出力を変化させない制御データ（±0データ）がメモリ124に、送信出力を大きくする制御データ（+1データ）がメモリ125に、それぞれ記憶させてある。この場合に記憶される制御データとしては、該当する制御データを乗算器107までのエンコーダで送信用に変調処理した場合のデータに相当するデータとしてある。

【0039】具体的には、送信データは直交するI軸とQ軸で形成される平面上で変化する位相変調されたデータであり、図5に示す平面上の円に沿って変化するデータである。そして、データ（I, Q）が（0, 0）の位置を±0データとしてあり、この位置から90度遅れた位置（1, 0）を-1データとしてあり、±0データの位置から90度進んだ位置（0, 1）を+1データとしてある。そして、（1, 1）の位置については、送信出力の制御データとしては未定義としてあり、受信側でこの位置のデータを判別したときには±0データと見なし、送信出力を変化させない。但し、この図5に示す信号位相は、マルチキャリア信号に変調される前の位相であり、実際にはこの信号位相のデータをマルチキャリア信号に変調すると共に、時間波形を乗算することで生成されるデータが、各メモリ123、124、125に記憶させてある。

【0040】そして、加算器109でこの制御データが加算された送信データを、デジタル/アナログ変換器43（図1のデジタル/アナログ変換器431、43Qに相当）に供給し、変換用のクロックとして200kHz

を使用してアナログ信号とする。

【0041】次に、本例の端末装置の受信系のデコーダ及びその周辺の詳細な構成を、図6を参照して説明する。200kHzのクロックを使用してアナログ/デジタル変換器20（図1のアナログ/デジタル変換器201、20Qに相当）で変換されたデジタルデータを、バーストバッファ133を介して乗算器131に供給し、逆窓がけデータ発生回路133が出力する時間波形を乗算する。この受信時に乗算する時間波形は、図4のAに示す形状の時間波形であるが、その長さ T_1 を160 μ 秒として送信時よりも短い時間波形としてある。

【0042】そして、この時間波形が乗算された受信データを、FFT回路134に供給し、高速フーリエ変換処理により周波数軸と時間軸との変換処理を行い、6.25kHz間隔の22本のサブキャリアに変調されて伝送されたデータを時間軸が連続した1系統のデータとする。ここでの変換処理では、送信系でのFFT回路での変換処理と同様に、 2^5 である32本のサブキャリアを処理させる能力のあるものを使用し、その内の連続した22本のサブキャリアに変調されたデータを変換して出力する。そして、本例のFFT回路134で扱う送信データの変調レートは200kHzとしてあり、32本のマルチキャリアを処理できることで、 $200\text{kHz} \div 32 = 6.25\text{kHz}$ となり、6.25kHz間隔のマルチキャリア信号の変換処理ができる。

【0043】そして、FFT回路134で高速フーリエ変換されて1系統とされた受信データを、乗算器135に供給し、逆ランダム位相シフトデータ発生回路136が出力する逆ランダム位相シフトデータ（このデータは送信側のランダム位相シフトデータと同期して変化するデータ）を乗算し、元の位相のデータに戻す。

【0044】そして、元の位相に戻されたデータを、差動復調回路137に供給し、差動復調させ、この差動復調されたデータを4フレームデインターリーブバッファ138に供給し、送信時に4フレームにわたってインターリーブされたデータを元のデータ配列とし、このデインターリーブされたデータをビタビ復号化器139に供給し、ビタビ復号を行う。そして、ビタビ復号されたデータをデコーダされた受信データとして後段の受信データ処理回路（図示せず）に供給する。

【0045】ここまで説明した処理のタイミングを、図7に示す。まず、受信系ではタイミングR11で1タイムスロットのデータを受信し、受信と同時にアナログ/デジタル変換器20でデジタルデータに変換され、バーストバッファ131に記憶される。そして、この記憶された受信データが次のタイミングR12で時間波形の乗算、高速フーリエ変換、逆ランダム位相シフトデータの乗算、差動復調、ビタビ復号などの復調処理が行われた後、次のタイミングR13でデータ処理によるデコードが行われる。

【0046】そして、タイミングR11から6タイムスロット後のタイミングR21からタイミングR23で、タイミングR11～R13と同じ処理が行われ、以後繰り返し処理される。

【0047】そして送信系では、受信と3タイムスロットずれたタイミングで送信が行われる。即ち、所定のタイミングT11で送信データのエンコードが行われ、このエンコードされたデータが、次のタイミングT12で1バースト分の送信データとする変調処理が行われ、送信系のバーストバッファ108に一旦記憶される。そして、受信タイミングR11から3タイムスロット遅れたタイミングT13で、バーストバッファ108に記憶された送信データをデジタル／アナログ変換器43で変換した後、送信処理してアンテナ11から送信させる。そして、タイミングT11から6タイムスロット後のタイミングT21からタイミングT23で、タイミングT11～T13と同じ処理が行われ、以後繰り返し処理される。

【0048】このようにして受信と送信とが時分割で間欠的に行われるのであるが、本例の場合には、送信データに付加する送信出力の制御データ（コントロールビット）を、図2で説明したように送信時に送信出力の制御データを、送信用のエンコード処理が終了した最後に、加算器109で加算するようにしたことで、受信データの状態を送信する制御データに迅速に反映させることができる。即ち、例えばタイミングR11で受信したバースト信号の受信状態は、タイミングR12での復調の途中で検出され、通信を行う相手（基地局）に知らせる送信出力の制御状態の判断が行われる（図7にコントロールビット算出と示すタイミングでの処理）。そして、このコントロールビットが算出されると、この算出された結果を端子122からセクタ121に送り、バーストバッファ108に記憶された送信データに該当する制御データを付与させる処理を行い、タイミングT13で送信するバースト信号に、直前に受信した状態に基づいた送信出力の制御データを付与する。

【0049】そして、通信を行う相手側（基地局）では、このタイミングT13で伝送される制御データを判断することで、次のタイミングR21のスロットで基地局からバースト信号を送信する際に、その送信出力の制御を該当する状態に制御することで、1周期前に送信されたバースト信号の受信状態に基づいて、次に送出されるバースト信号の送信出力の制御が行われることになる。従って、バースト信号が伝送される1周期毎に、送信出力が的確に制御されることになり、1台の基地局との間で同時期に行われる複数のバスの伝送信号の送信出力を一定にほぼ揃えることが可能になる。

【0050】もし、本例のように送信出力の制御データをメモリに予め用意して加算する処理を行わない場合には、例えば図7の例の場合では、タイミングR11で受

信した結果が、タイミングR12での復調で判断された後、その受信結果に基づいた制御データのタイミングT21でのエンコード及びタイミングT22での変調が行われて、タイミングT23で送出されるバースト信号で、タイミングR11での受信結果に基づいた制御データが送出されることになり、1周期毎に送信出力の制御を行うことは不可能である。なお、ここでは端末装置側で基地局からの送信出力を制御するデータの生成処理について説明したが、基地局側でも同様に端末装置からの送信出力を制御するデータを生成させるようにしても良いことは勿論である。

【0051】なお、本例の端末装置は、上述した各周波数のクロックで作動させた伝送レートの他に、低速の伝送レートの設定ができるようにしてあり、その低速の伝送レートを設定させる場合には、例えば変調用のクロック周波数や復調用のクロック周波数などを対応して変化させる。また、この伝送レートの設定は、図示しない端末装置の制御部の指令に基づいて設定される。この制御部では、基地局から伝送される伝送レートの設定データに基づいて、通常（高速）の伝送レートと、低速の伝送レートとのいずれかを設定するようにしてある。

【0052】次に、基地局の構成を、図8を参照して説明する。この基地局での送受信を行う構成は、基本的には端末装置側の構成と同じであるが、複数台の端末装置と同時に接続される多元接続を行うための構成が端末装置とは異なる。

【0053】まず、図8に示す受信系の構成について説明すると、送受信兼用のアンテナ211はアンテナ共用器212に接続してあり、このアンテナ共用器212の受信信号出力側には、バンドパスフィルタ213、受信アンプ214、混合器215が直列に接続してある。ここで、バンドパスフィルタ213は、2.2GHz帯を抽出する。そして、混合器215で周波数シンセサイザ231が出力する1.9GHzの周波数信号を混合し、受信信号を300MHz帯の中間周波信号に変換する。なお、周波数シンセサイザ231は、PLL回路（フェーズ・ロックド・ループ回路）で構成され、温度補償型基準発振器（TCXO）232が出力する19.2MHzを、1/128分周器233で分周して生成させた150kHzを基準として、1.9GHz帯の150kHz間隔の信号（即ち1バンドスロット間隔）を生成させるシンセサイザである。この基地局で使用される後述する他の周波数シンセサイザについても、同様にPLL回路で構成される。

【0054】そして、混合器215が出力する中間周波信号を、バンドパスフィルタ216と受信アンプ217を介して復調用の2個の混合器218I、218Qに供給する。また、周波数シンセサイザ234が出力する300MHzの周波数信号を、移相器235で90度位相

50 がずれた2系統の信号とし、この2系統の周波数信号の

一方を混合器218Iに供給し、他方を混合器218Qに供給し、それぞれ中間周波信号に混合させ、受信したデータに含まれるI成分及びQ成分を抽出する。なお、周波数シンセサイザ234は、 $1/128$ 分周器233で分周して生成させた150kHzを基準として、300MHz帯の信号を生成させるシンセサイザである。

【0055】そして、抽出したI成分をローパスフィルタ219Iを介してアナログ/デジタル変換器220Iに供給し、デジタルIデータに変換する。また、抽出したQ成分をローパスフィルタ219Qを介してアナログ/デジタル変換器220Qに供給し、デジタルIデータに変換する。ここで、各アナログ/デジタル変換器220I、220Qは、TCXO232が出力する19.2MHzを、 $1/3$ 分周器236で分周して生成させた6.4MHzを変換用のクロックとして使用するものである。

【0056】そして、アナログ/デジタル変換器220I、220Qが出力するデジタルIデータ及びデジタルQデータを、復調部221に供給し、復調されたデータをデマルチプレクサ222に供給して、各端末装置からのデータに分割し、分割されたデータを同時に接続される端末装置の数(1バンドスロット当たり6台)だけ用意されたデコーダ223a、223b...223nに個別に供給する。なお、復調部221、デマルチプレクサ222及びデコーダ223a、223b...223nには、TCXO232が出力する19.2MHzがクロックとしてそのまま供給されると共に、 $1/3$ 分周器236が出力する6.4MHzを $1/1280$ 分周器237で分周して生成させた5kHzがスロットタイミングデータとして供給される。

【0057】次に、基地局の送信系の構成を説明すると、同時に通信を行う相手(端末装置)毎に用意されたエンコーダ241a、241b...241nで個別に符号化された送信データを、マルチプレクサ242で合成し、このマルチプレクサ242の出力を変調部243に供給し、送信用の変調処理を行い、送信用のデジタルIデータ及びデジタルQデータを生成させる。なお、各エンコーダ241a~241n、マルチプレクサ242及び変調部243には、TCXO232が出力する19.2MHzがクロックとしてそのまま供給されると共に、 $1/1280$ 分周器237が出力する5kHzがクロックとして供給される。

【0058】そして、変調部243が出力するデジタルIデータ及びデジタルQデータを、デジタル/アナログ変換器244I及び244Qに供給し、アナログI信号及びアナログQ信号に変換し、この変換されたI信号及びQ信号をローパスフィルタ245I及び245Qを介して混合器246I及び246Qに供給する。また、周波数シンセサイザ238が出力する100MHzの周波数信号を、移相器239で90度位相がずれた2系統の

信号とし、この2系統の周波数信号の一方を混合器246Iに供給し、他方を混合器246Qに供給し、それぞれI信号及びQ信号と混合して、100MHz帯の信号とし、加算器247で1系統の信号とする直交変調を行う。なお、周波数シンセサイザ238は、 $1/128$ 分周器233で分周して生成させた150kHzを基準として、100MHz帯の信号を生成させるシンセサイザである。

【0059】そして、加算器247が出力する100MHz帯に変調された信号を、送信アンプ248、バンドパスフィルタ249を介して混合器250に供給し、周波数シンセサイザ231が出力する1.9GHz帯の周波数信号を混合し、2.0GHz帯の送信周波数に変換する。そして、この送信周波数に周波数変換された送信信号を、送信アンプ251及びバンドパスフィルタ252を介してアンテナ共用器212に供給し、このアンテナ共用器212に接続されたアンテナ211から無線送信させる。

【0060】また、TCXO232が出力する19.2MHzの信号は、 $1/2400$ 分周器240に供給されて、8kHzの信号とされ、この8kHzの信号を音声処理系の回路(図示せず)に供給する。即ち、本例の基地局では、端末装置との間で伝送する音声信号は、8kHzでサンプリング(又はその倍数の周波数でオーバーサンプリング)するようにしてあり、音声信号のアナログ/デジタル変換器やデジタル/アナログ変換器、或いは音声データ圧縮・伸長処理用のデジタルシグナルプロセッサ(DSP)などの音声データ処理回路で必要なクロックを、 $1/2400$ 分周器240から得るようにしてある。

【0061】次に、基地局で送信データをエンコードして変調する構成の詳細を、図9を参照して説明する。ここではN個(Nは任意の数)の端末装置(ユーザー)と同時に多元接続を行うものとする、各端末装置のユーザーへの送信信号U0、U1...UNは、それぞれ別の畳み込み符号化器311a、311b...311nに供給して、個別に畳み込み符号化を行う。ここでの畳み込み符号化としては、例えば拘束長 $k=7$ 、符号化率 $R=1/3$ の符号化を行う。

【0062】そして、それぞれの系で畳み込み符号化されたデータを、それぞれ4フレームインターリーブバッファ312a、312b...312nに供給し、4フレーム(20m秒)に跨がったデータのインターリーブを行う。そして、各インターリーブバッファ312a、312b...312nの出力を、それぞれDQPSKエンコーダ320a、320b...320nに供給し、DQPSK変調を行う。即ち、供給されるデータに基づいて、DQPSKシンボル生成回路321a、321b...321nで対応したシンボルを生成させ、このシンボルを乗算器322a、322b...322nの一方の入

力に供給し、この乗算器322a, 322b...322nの乗算出力を各遅延回路323a, 323b...323nで1シンボル遅延させて他方の入力に戻して、DQPSK変調を行う。そして、このDQPSK変調されたデータを、それぞれ乗算器313a, 313b...313nに供給して、ランダム位相シフトデータ発生回路314a, 314b...314nが個別に出力するランダム位相シフトデータを、変調データに乗算する処理を行い、それぞれのデータの位相を見かけ上ランダムに変化させる。

【0063】そして、各乗算器313a, 313b...313nの出力を、それぞれ別の乗算器314a, 314b...314nに供給し、各系毎に送信パワーコントロール回路316a, 316b...316nが出力するコントロールデータを乗算して、送信出力の調整を行う。この送信出力の調整としては、各系毎に接続される端末装置から伝送されるバースト信号に含まれる出力制御データに基づいて、調整を行うもので、その制御データの詳細については既に図5で説明した通りである。即ち、(I, Q)データで(0, 0)及び(1, 1)となる制御データを受信データから判別したとき、送信出力をそのままとし、(0, 1)となる制御データを受信データから判別したとき、送信出力を大きくさせ、(1, 0)となる制御データを受信データから判別したとき、送信出力を小さくさせる。

【0064】なお、(1, 1)となる制御データは、実際には送信側では存在しないデータであるが、この(1, 1)となるデータを受信側で判断したとき、出力を変化させないように設定したことで、例えば(1, 0)となる制御データ(即ち出力を小さくさせるデータ)が何らかの要因で90度位相がずれて、受信側で(1, 1)又は(0, 0)と誤判断されたとき、少なくとも出力が大きく調整される逆方向の誤処理を防止できる。同様に、(0, 1)となる制御データ(即ち出力を大きくさせるデータ)が何らかの要因で90度位相がずれて、受信側で(1, 1)又は(0, 0)と誤判断されたとき、少なくとも出力が小さく調整される逆方向の誤処理を防止できる。

【0065】図9の説明に戻ると、各乗算器314a, 314b...314nが出力する送信データを、マルチプレクサ242に供給し、合成する。ここで、本例のマルチプレクサ242で合成する際には、その合成する周波数位置を150kHz単位で切換えられるようにしてあり、この切換えを制御することで、各端末装置に対して送信されるバースト信号の周波数切換えを行う。即ち、本例の場合には図12などで説明したように、周波数ホッピングと称されるバンドスロット単位での周波数の切換えを行うようにしてあるが、その周波数切換えを、マルチプレクサ242での合成時の処理の切換えにより実現している。

【0066】そして、マルチプレクサ242で合成されたデータを、FFT回路332に供給し、高速フーリエ変換による演算で時間軸上のデータの周波数変換処理を行い、1バンドスロット当たり6.25kHz間隔の22本のサブキャリアに変調されたいわゆるマルチキャリアデータとする。そして、この高速フーリエ変換でマルチキャリアとされたデータを乗算器333に供給し、窓かけデータ発生回路334が出力する時間波形を乗算する処理を行う。この時間波形としては、例えば図4のAに示すように、送信側では1つの波形の長さ T_v が約200 μ 秒(即ち1タイムスロット期間)の波形とされる。但し、その両端部 T_r (約15 μ 秒間)は、なだらかに波形のレベルが変化するようにしてあり、図4のBに示すように、時間波形を乗算させる際には、隣接する時間波形と一部が重なるようにしてある。

【0067】そして、乗算器333で時間波形が乗算された信号を、バーストバッファ335を介してデジタル/アナログ変換器244(図8での変換器244I, 244Qに相当)に供給し、アナログI信号及びアナログQ信号とし、図8の構成にて送信処理する。

【0068】本例の基地局の場合には、このように変調処理の途中のマルチプレクサ242で周波数ホッピングと称されるバンドスロットの切換え処理を行うことで、送信系の構成を簡単することができる。即ち、本例のように基地局で複数のバスの信号を同時に扱う場合には、本来は各バスの信号毎に対応したバンドスロット(チャンネル)の信号に周波数変換してから合成する必要があるが、送信系としては図8に示す混合器250までの回路がバスの数だけ必要であるのに対し、本例の基地局の場合には、マルチプレクサ242以降の送信系の回路は1系統だけで良く、それだけ基地局の構成を簡単にすることができる。

【0069】次に、基地局で受信データを復調してデコードする構成の詳細を、図10を参照して説明する。アナログ/デジタル変換器220(図8のアナログ/デジタル変換器220I及び220Qに相当)で変換されたデジタルIデータ及びデジタルQデータを、バーストバッファ341を介して乗算器333に供給し、逆窓かけデータ発生回路343が出力する時間波形を乗算する。この時間波形としては、図4のAに示す形状の時間波形であるが、その長さ T_v を160 μ 秒として送信時よりも短い時間波形としてある。

【0070】そして、この時間波形が乗算された受信データを、FFT回路344に供給して高速フーリエ変換を行い、周波数軸と時間軸との変換処理を行い、1バンドスロット当たり6.25kHz間隔の22本のサブキャリアに変調されて伝送されたデータを時間軸が連続したデータとする。そして、この高速フーリエ変換されたデータを、デマルチプレクサ222に供給し、同時に多元接続される各端末装置の数だけ分割されたデータとす

る。ここで、本例のデマルチプレクサ222で分割する際には、その分割する周波数位置を150kHz単位で切換えられるようにしてあり、この切換えを制御することで、各端末装置から送信されるバースト信号の周波数切換えを行う。即ち、本例の場合には図12などで説明したように、周波数ホッピングと称されるバンドスロット単位での周波数の切換えを周期的に行うようにしてあるが、その受信側での周波数切換えを、デマルチプレクサ222での分割時の処理の切換えにより実現している。

【0071】そして、デマルチプレクサ222で分割されたそれぞれの受信データを、同時に多元接続される端末装置の数Nだけ設けられた乗算器351a, 351b...351nに個別に供給し、それぞれの乗算器351a, 351b...351nで逆ランダム位相シフトデータ発生回路352a, 352b...352nが出力する逆ランダム位相シフトデータ（このデータは送信側のランダム位相シフトデータと同期して変化するデータ）を乗算し、それぞれの系で元の位相のデータに戻す。

【0072】そして、差動復調回路353a, 353b...353nに供給し、差動復調させ、この差動復調されたデータを4フレームデインターリーブバッファ354a, 354b...354nに供給し、送信時に4フレームにわたってインターリーブされたデータを元のデータ配列とし、このデインターリーブされたデータをビタビ復号化器355a, 355b...355nに供給し、ビタビ復号を行う。そして、ビタビ復号されたデータをデコーダされた受信データとして後段の受信データ処理回路（図示せず）に供給する。

【0073】本例の基地局の場合には、復調処理の途中のデマルチプレクサ222で周波数ホッピングと称されるバンドスロットの切換え処理を含むデータの分割処理を行うことで、送信系の場合と同様に、受信系の構成を簡単することができる。即ち、本例のように基地局で複数のバスの信号を同時に扱う場合には、本来は各バスの信号毎に対応したバンドスロット（チャンネル）の信号を中間周波信号に周波数変換してから高速フーリエ変換までの処理を行って、各乗算器351a~351nに供給する必要があるが、受信系としては図8に示す混合器215から復調部221までの回路がバスの数だけ必要であるのに対し、本例の基地局の場合には、デマルチプレクサ222の前段の送信系の回路は1系統だけで良く、それだけ基地局の構成を簡単にすることができる。

【0074】なお、この基地局の場合にも、端末装置の場合と同様に、上述した各周波数のクロックで作動させた伝送レートの他に、低速の伝送レートの設定ができるようにしてあり、その低速の伝送レートを設定させる場合には、例えば該当するバスの信号を処理する変調用のクロック周波数や復調用のクロック周波数などを対応して変化させる。また、この伝送レートの設定は、図示し

ない基地局の制御部の指令に基づいて設定される。この基地局の制御部では、端末装置との通信状態を判断して、伝送レートを設定させる。

【0075】ここで、本例の伝送レートを設定させる処理例を、図11を参照して説明すると、例えばある端末装置（移動局）MSが、エリア（セル）A₀を構成する基地局Aと通信できる状態にあるとする。ここで、端末装置MSからの発呼又は端末装置MSへの着呼で、基地局Aと端末装置MSとで通信を開始させるとする。このとき、最初は基地局Aからの制御により、低速の伝送レートを設定させる。この最初の接続時に低速の伝送レートを設定するのは、通信を開始させるときには、他の局に与える干渉が未知であるためである。

【0076】そして、この低速の伝送レートを設定した状態で、隣接するエリアB₀の基地局Bで、基地局Aと端末装置MSとの通信が、隣接基地局Bに与える干渉電力を測定する。そして、その測定結果で、干渉が所定レベル以上の大きな干渉であると判断したとき、基地局Bと基地局Aとの地上系の通信路Cを使用した通信で、そのことを基地局Aに知らせる。もし、エリアA₀に隣接する全てのエリアの基地局から、大きな干渉を与えていることのデータが伝送されない場合には、通信状態が良好であると判断して、基地局Aの制御で、基地局Aと端末装置MSとの通信の伝送レートを高いレート（即ち通常レート）に変化させる。

【0077】また、通信開始時以外でも、各セルの基地局では、他のセルでの通信が与える干渉電力を常時測定していて、もし所定レベル以上の干渉電力を検出したとき、干渉源となっている通信を行っている基地局に、地上系の通信路Cを使用して知らせる。そして、その知らせを受けた基地局側では、その干渉源となっている通信の伝送レートを下げる制御を行う。

【0078】特に本例の場合には、各エリア（セル）で同じ周波数帯を使用するので、図11に示すように、端末装置MSの位置が各エリアの境界部の近傍であるときには、相手に与える干渉電力が大きく、例えば干渉電力の大きさからエリアの境界部の近傍で通信を行っていると判断したときには、伝送レートを下げる処理が行われることになる。また、このようにエリアの境界部の近傍での通信時には伝送レートを下げる処理が行われることで、端末装置MSの位置が移動して、この端末装置MSと通信を行う基地局を、基地局Aから基地局Bに切換えるハンドオフ処理を行う場合には、伝送レートの低い通信が行われた状態でハンドオフ処理が行われることになり、ハンドオフが失敗する可能性を低くすることができる。

【0079】このように隣接セルへの干渉が大きいたまには、伝送レートを下げて通信を行うことで、伝送レートの低下に比例して、伝送されるデータ量も低下して、

隣接セルへ与える干渉も低下するので、1セル繰返し

システムによるセル配置とした場合における隣接セルへの干渉を、効果的に低減させることができる。

【0080】なお、以上の説明では隣接セルの基地局側で干渉電力を測定して、干渉量を測定して伝送レートの切換えを判断するようにしたが、端末装置MS側で隣接基地局Bから送信される信号の電力を測定して、干渉電力を判断し、その結果を通信中の基地局Aに制御データとして伝送し、基地局Aの制御で伝送レートを下げるようにしても良い。このようにすることで、隣接セルからの干渉電力のデータの伝送がなくても対処できる。

【0081】また、上述実施例では2段階に伝送レートを切換えるようにしたが、より多くの段階に伝送レートを変化させるようにしても良い。さらに、伝送レートを変化させる処理として、上述実施例では使用するタイムスロット数を変化させるようにしたが、他の処理により対処させるようにしても良い。

【0082】また、ここでは通信方式としてBDMA方式を適用したが、1セル繰返しシステムが適用できる通信方式であれば、他の通信方式を適用したシステムにも適用できる。例えば、符号分割多元接続方式(CDMA方式)によるセルラ方式に1セル繰返しシステムを適用した場合に、干渉電力が所定レベル以上である場合や、接続開始時に伝送レートを低下させるようにしても良い。

【0083】さらに、上述実施例では示した周波数、時間、符号化率などの数値は一例を示したもので、上述実施例に限定されるものではない。また、変調方式についてもDQPSK変調以外の変調処理にも適用できることは勿論である。

【0084】

【発明の効果】本発明によると、他のセルへの干渉が大きい可能性がある場合に、その干渉を最低限に抑えた良好な通信が可能になり、1セル繰返しシステムによる通信が、常時良好にできるようになる。

【0085】この場合、基地局と端末装置との間の通信方式として、所定の周波数間隔で所定数のサブキャリア信号が配置された1伝送帯域を複数用意し、各伝送帯域の信号を所定時間毎に区切ってタイムスロットを形成させ、所定数のタイムスロット周期で間欠的に、所定数のサブキャリア信号に分散させてデータを変調させたマルチキャリア信号によるバースト信号を伝送する方式としたことで、その方式を適用した場合の1セル繰返しシステムによる通信が、他のセルの通信と干渉することなく良好に行える。

【0086】また、基地局と端末装置との間の通信方式として、符号分割多元接続方式としたことで、その方式を適用した場合の1セル繰返しシステムによる通信についても、他のセルの通信と干渉することなく良好に行える。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例による端末装置の構成を示すブロック図である。

【図2】一実施例の端末装置のエンコーダの構成を示すブロック図である。

【図3】一実施例の端末装置の畳み込み符号化器の構成例を示すブロック図である。

【図4】一実施例による窓がけデータの例を示す波形図である。

【図5】一実施例による伝送データ例を示す位相特性図である。

【図6】一実施例の端末装置のデコーダの構成を示すブロック図である。

【図7】一実施例による処理タイミングを示すタイミング図である。

【図8】一実施例による基地局の構成を示すブロック図である。

【図9】一実施例の基地局の変調処理構成を示すブロック図である。

【図10】一実施例の基地局の復調処理構成を示すブロック図である。

【図11】一実施例の通信状態を示す説明図である。

【図12】一実施例の伝送信号のスロット構成を示す説明図である。

【図13】一実施例のフレーム内の伝送状態を示す説明図である。

【図14】一実施例によるバンドスロットの配置例を示す説明図である。

【符号の説明】

32 温度補償型基準発振器(TCXO)、101 畳み込み符号化器、102 4フレームインターリーブバッファ、104 ランダム位相シフトデータ発生回路、105 FFT回路(高速フーリエ変換回路)、106 窓がけデータ発生回路、110 DQPSKエンコーダ、121 制御データセクタ、123、124、125 制御データメモリ、133 逆窓がけデータ発生回路、134 FFT回路、136 逆ランダム位相シフトデータ発生回路、137 差動復調回路、138 4フレームデインターリーブバッファ、139 ビタビ復号化器、311a、311b、311n 畳み込み符号化器、312a、312b、312n 4フレームインターリーブバッファ、314a、314b、314n ランダム位相シフトデータ発生回路、320a、320b、320n DQPSKデコーダ、331 マルチプレクサ、332 FFT回路、334 窓がけデータ発生回路、343 逆窓がけデータ発生回路、344 FFT回路、345 デマルチプレクサ、352a、352b、352n 逆ランダム位相シフトデータ発生回路、353a、353b、353n 差動復調回路、354a、354b、354n 4フレームデインターリーブバッファ、355a、355b、355n ビタビ

〔図1〕

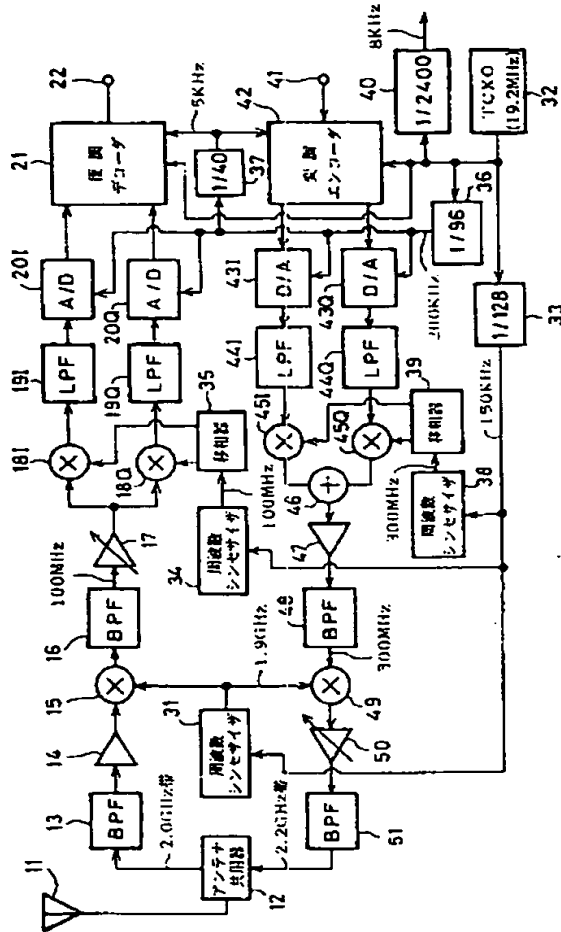
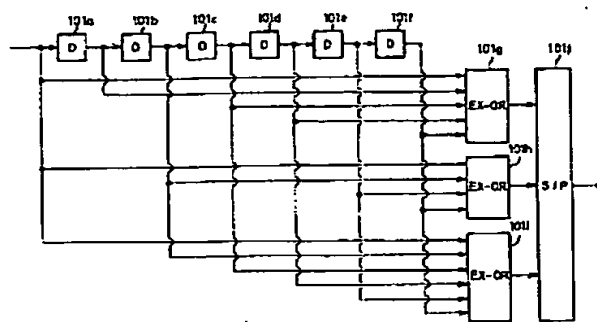
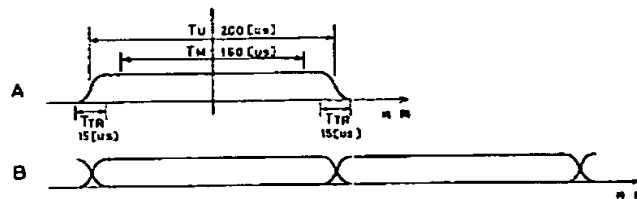


図1 本装置の構成

【図3】

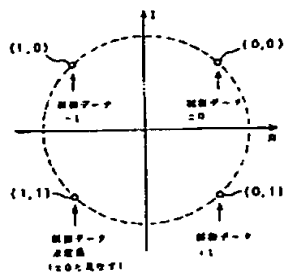
並列化変換器の例($K=2, R=1/3$)

【図4】



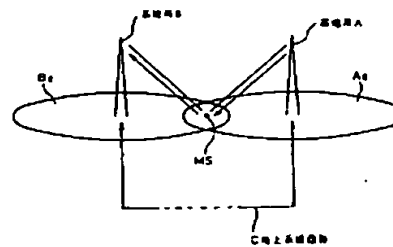
信号のタイミング図

【図5】



周波数ωの増加

【図11】



MS (MS: MS)

【図6】

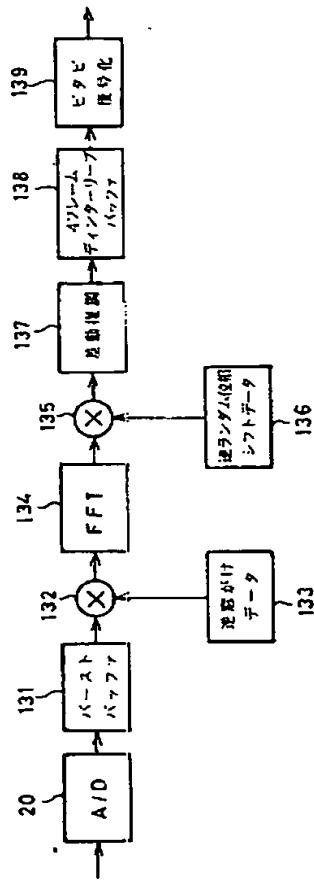


図 6 は 本 発 明 の 一 例 的 な 機 構 図 である。

(図7)

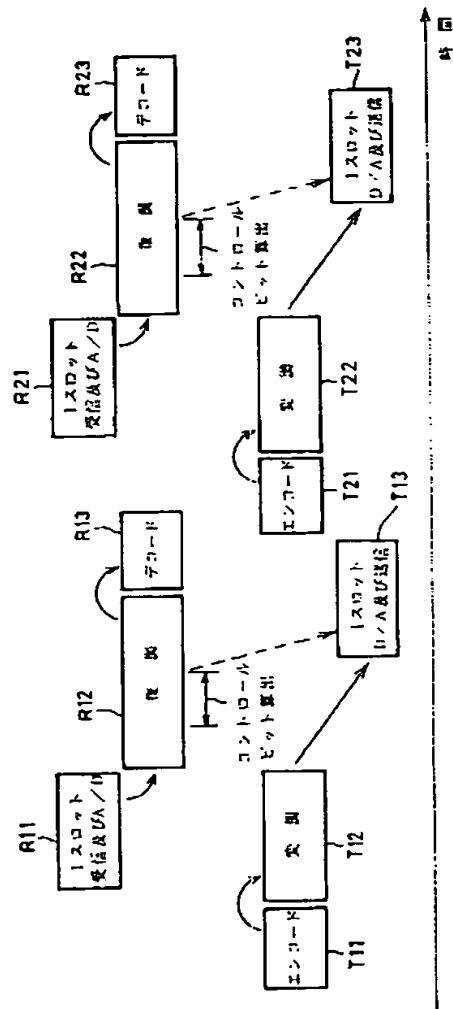
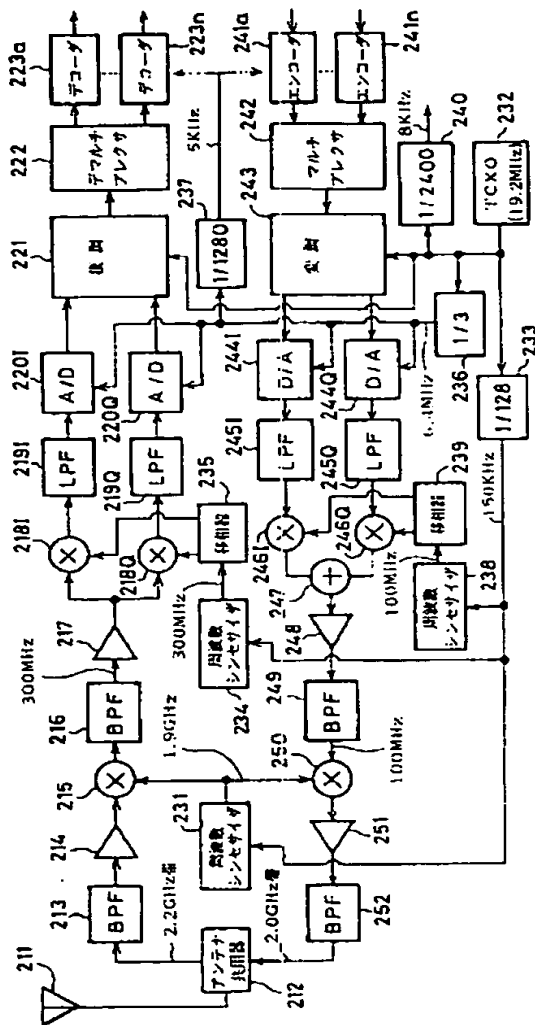


図 7

[図8]



送受信機の構成

[図9]

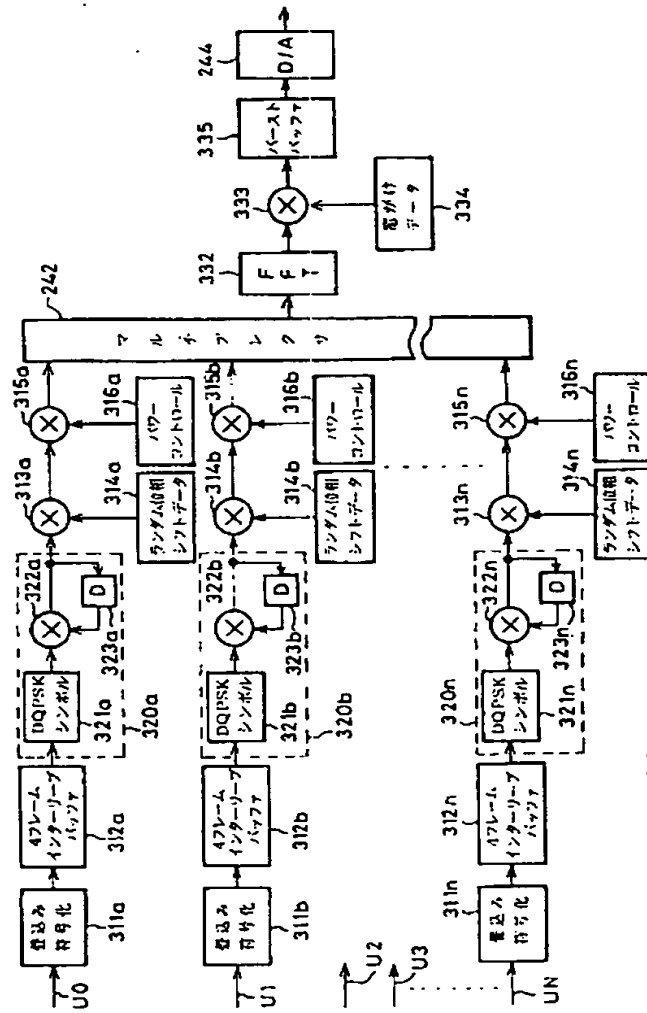
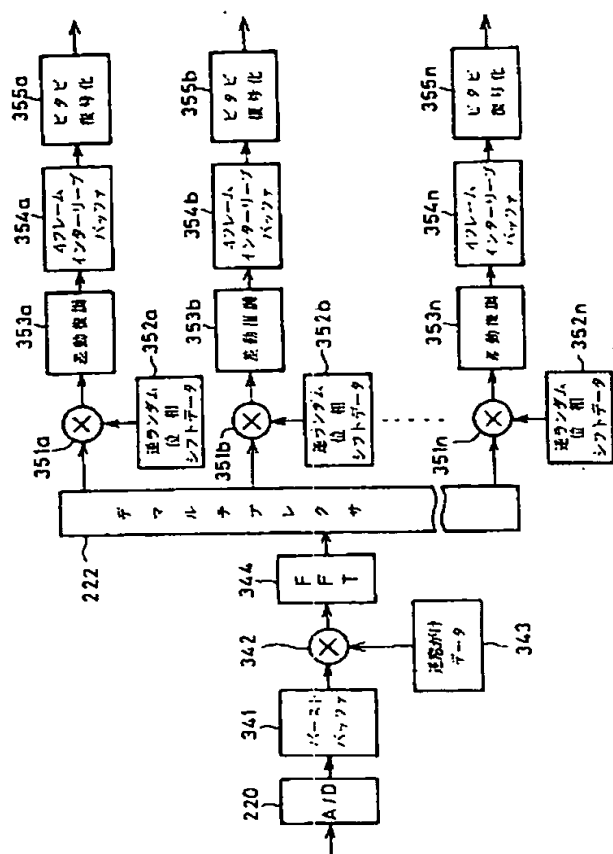
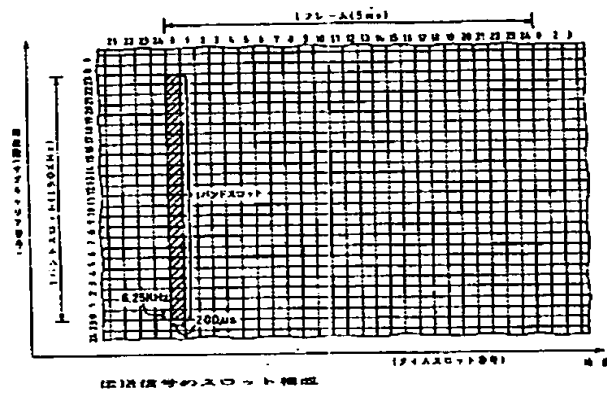


図9の構成図

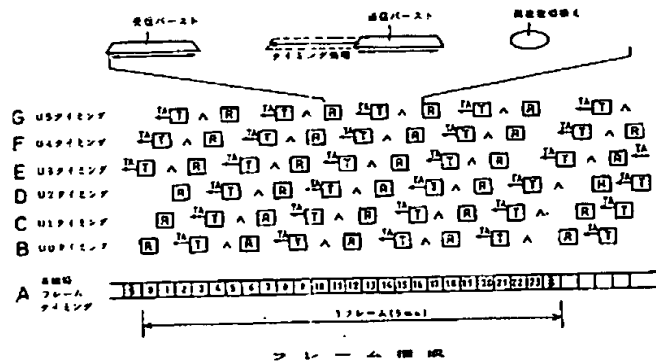
基地局の復調処理



〔図12〕



〔図13〕



〔図14〕

